NDI 技术在视频移动报道中的应用研究

王宏辉
（新华社技术局，北京 100803）

摘 要：视频行业的未来趋势是视频在 IP 空间中轻松高效地传输，并且这一愿景将很大程度上取代行业传统的基带传输模式。NDI 灵活的分布式接入方式摆脱了大量布线的烦恼，让信号容量有了更大、更方便的扩展。本文围绕 NDI 技术的一些特点和工程要求，对其在视频报道中的应用进行了一些探讨。

关键词：NewTek；NDI；数字媒体；4K；视频移动报道　**中图分类号：**TP391.4　**文献标识码：**A
文章编号：1671-0134（2021）09-137-03　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2021.09.044
本文著录格式：王宏辉 .NDI 技术在视频移动报道中的应用研究 [J]. 中国传媒科技，2021（09）：137-138，88.

导语

不同于传统基带信号传输方式，数字媒体传输技术基于网络架构，连接简化的网络基础架构中的所有内容，IP 流作为视音频信号的载体。利用网络和计算技术的高级媒体处理功能，实现了不受限制的分布式制作，从而超越传统的工作流程。软件驱动的数字媒体传输制作系统的制作方法与功能、效率和灵活性相结合，能够创建所有类型的数字媒体节目。

1. NDI 技术概述

NDI 是由 NewTek 开发的免版税标准，用于支持视频兼容产品在局域网上实时传输制作视频。NDI 允许多个视频系统通过 IP 相互识别和通信，并且实时编码，传输和接收许多高质量、低延迟、帧精确的视频和音频流。NDI 可以通过共享连接上的许多视频流在局域网上进行双向操作。其编码算法与分辨率和帧速率无关，支持 4K（以及更高）以及 16 个通道（甚至更多）浮点音频。它在标准 GigE 网络上的卓越性能使其能够将设备转换成多功能 IP 视频生产流水线，而不会影响现有 SDI 摄像机和基础设施投资或高成本的新型高速网络基础设施投资。

1.1 网络布局

视频流是一个非常苛刻的数据流，并且会立即暴露网络中的弱点。网络必须能够以可靠、同步的方式支持多个视频、音频和数据流，而不会中断。当延迟、数据包丢失和抖动达到视频受到可见的影响的阈值时，该视频的实用性会降至零。了解 IP 数据网络中视频的复杂性非常重要。

被设计用于传输 NDI 视频流的网络应该被认为主要用于视频。在设计网络时，采用基本的线性级联结构而不是金字塔或树状排列。这将确保视频能够通过网络在设备间移动的最快路径。网络拓扑和配置网络可用的最大带宽。选择网络交换机时，检查吞吐量，交换机之间必须保持足够的带宽以消除潜在的瓶颈。最好在同一个子网中使用同一制造商提供的交换机，或者最好使用相同型号的交换机。这将简化配置，并降低兼容性和配置问题的可能性。确保每个端口都是全双工（即双向通信），并且每个端口的上行和下行数据速度至少为每秒 1Gbps。

1.2 带宽

一路 1080i 高清视频 NDI 流可产生高达每个流 100Mbps 的数据速率。一路 UHDp60 的 4K 视频 NDI 流可产生高达每个流 250Mbps 的数据速率。这种极其高效的数据流设计具有非常低的延迟，并允许在单个千兆或万兆网络上将多个数据流堆叠在一起。根据特定工作流程中同时存在的 NDI 视频流的类型和数量，制作环境可能需要更多容量。

1.3 编码 / 解码

NDI 使用压缩技术以实现跨现有基础设施传输多个视频流。支持所有分辨率、帧速率和视频流，是目前效率最高的编解码器之一，它比许多已被专业广播使用的编解码器实现了更好的压缩。对典型的视频内容，NDI 编解码器的峰值信噪比（PSNR）超过 70dB。NDI 提供多代稳定性的编解码器。这意味着一旦视频信号被压缩，就不会有进一步的损失。

延迟是网络连接和终端设备都存在的一个因素。NDI 有 16 条视频扫描行的技术延迟，但实际上，大多数实现工具的延迟将是一场。硬件实现可以将完整的端到端延迟控制在 8 条扫描行内。

2. 简化视频传输制作系统

基于 NDI 技术实现超低延迟（50ms）、高质量视频传输（4K）。打破物理距离对信号传输的限制，适用于建设灵活度高、拓展性强的多点工作流和分布式部署项目，并且适合系统集成。软件驱动的数字媒体制作系统代硬件设备则大大提高了业务部署的弹性和效率，使得制作成本大幅度下降。

2.1 编解码器

应用于 2020 年全国两会新闻发布会网络视频交互的美乐威 Pro Convert HDMI 4K Plus 编码器和 Pro Convert for

NDI® to HDMI 4K 解码器进行会场之间 4Kp60 的音视频信号的编解码传输。编码器连接 HDMI 或 12G SDI 信号到基于 IP 的现场视频制作和 AV 工作流。无缝连接传统和基于网络的音视频基础设施，支持高达 4Kp60 的 NDI 编解码及信号输出，在保证极低传输延迟的同时，提供广电制作级的画面质量及 8 通道的音频传输，支持局域网中的跨网段传输。编码器接入配有单模光纤模块交换机，通过光纤链路局域网内传输距离可达数十千米。解码器可在局域网的任意位置还原对应的 SDI 信号或 HDMI 信号。

NDI 视频信号传输方案可替代传统 SDI 光端机的传输方案，特别是 4K 视频，相较传统的 12G SDI 光端机，NDI 编码器轻量便携性，部署搭建方便，且支持 POE 供电，极大地减少现场布线施工的负担。本地视频源转换为 NDI 并输出至网络，以供演播室、节目制作设备或制作生产线中其他支持 NDI 的设备使用。

2.2 数字媒体制作系统

NewTek 公司的 TriCaster 2 Elite 通过 NDI 连接简化的网络基础架构中的所有内容，实现分布式环境中的广播级节目制作，以原生分辨率处理视频和图像，并自始至终保持信号质量。与传统系统无缝结合，无需放弃原有设备，连接到现有网络基础设施，使用 TriCaster 2 Elite 通过软件和 IP 传输与兼容的技术互连。以 NDI 为基础还允许工作流程涵盖网络中可用的任何兼容的系统、设备和应用程序，以在 SDI 和 IP 之间交换，还可解决 IP 视频标准之间的不可操作性，特别是 NDI 和 SMPTE ST 2110，以及 SRT，RTSP 和 RTMP 等流媒体格式。

2.2.1 4K 制作

所有外部输入和主节目混合输出原生支持帧率最高可达 60 帧 / 秒的 2160p 视频，实现真正的 4K UHD 制作。支持全环节(全流程)的4K UHD 视频工作流程，用于切换、流媒体、录制和传输，包括文件播放、图文包装和混合效果等。可实现一次性将多个 4K 视频流传输到多个位置。

2.2.2 信号源接入

同时 32 个外部视频输入，支持兼容信号源的任意组合，分辨率最高可达超高清，帧频最高可达 60fps（2160p 59.94）。8 个 3G/HD/SD-SDI 接口，支持任意组合的标准格式、分辨率和帧率的视频输入。所有信号源都具备的内部帧同步器，可以处理各种视频源，同时消除信号时序问题。

电话会议 Live Call Connect 实时视频通话功能支持将来 自 Microsoft Skype、Microsoft Teams、Zoom Meetings、Slack、Discord 和腾讯会议等软件的多个视频呼叫输入集成到系统中。

2.2.3 音频处理

直观的基于软件的音频混音器，16 个通道音频直通，支持系统音频与外部混音器的全面集成，每个输入源或输出最多 8 个音频声道。各音频输入具有可配置的音频延迟设置，对输入音频和视频源之间的外部同步问题提供补偿。

多达 8 个可独立配置的高清或 2 个 UHD 超高清视频混合输出，视频混合输出可配置为 SDI 和 IP 视频同时传输，可将视频输出至本地和网络目标位置。

使用内置于用户界面显示器中的视频窗口同时监看来自外部输入、内部源和输出的多个视频信号，并可选择将监看扩展到其他专用的多画面显示器。3 个多画面分割显示输出。支持 2 个多画面分割的 4K 输出及同时第三个显示器上的高清输出。

2.2.4 实时流媒体推送

使用 2 个内置流媒体编码器配置并推送实时流媒体视频到网络，支持多种连接类型、分辨率和流媒体提供商。可同时进行流媒体录制，支持 SRT 流媒体格式。使用任意多个预设的默认流媒体提供商，包括 Facebook Live、Microsoft®Azure®、Periscope、Twitch、Ustream、YouTube™ Live 等，或配置自定义链接并将其指定为预设。

2.2.5 录制

录制多路 NDI 信号源，正在进行录制的项目在现场制作系统界面中作为信号源存在，以便从每个输入快速、轻松地使用它们来进行即时回放。全新的录制特性，允许用户指定任意通道选择录制，包括每个输入源、混合特效、输出信号等。同时，根据不同的制作环境，录制的节目素材既可以存储在本机，又可以上载到任意的网络存储以及工作站中，极大的方便后期工作人员，打通前期和后期的连接通道。从用于资源库归档的主剪辑节目内容，到用于后期制作的未加工的拍摄镜头，再到用于点播的额外制作和节目素材，乃至用于即时回放的实时集锦。

2.3 信号处理平台

NewTek NDI BOX 让信号可在数百个兼容设备或系统中任意发送和接收。既可做输入也可做输出、支持 RTMP、RTSP、SRT 和 HTTP 流媒体可任意添加视音频文件进行回放并转为 NDI 信号，支持多种信号格式。可将网络内的任意 NDI IP 信号源转换成 SDI 信号，进行监看和输出。

NDIBOX 可以有效的将摄像机 SDI 信号、字幕机 SDI 信号、视频矩阵的 SDI 信号和非编工作站的 SDI 信号转换成 NDI 协议的 IP 信号或将网络内的 IP 信号转换为 SDI 信号，以供网络内其他的视频工作站获取并使用，解决传统方式布线的烦恼。更加高效快速的投入工作中。NDIBOX 也可将移动终端，例如：IPad、IPhone、Android 系统的手机的镜像信号转换为 SDI 视频信号来使用，信号接入灵活性非常强。

3. 总结与展望

NDI 协议的 IP 化视频环境使视频移动报道更为便捷

（下转第88页）